

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258507

(43)Date of publication of application : 25.09.2001

(51)Int.Cl. A23L 1/302
 A23L 1/30
 // A23C 9/152

(21)Application number : 2000-079565

(71)Applicant : SNOW BRAND MILK PROD CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.2000

(72)Inventor : OKAWA KENSUKE
 SATO NORIBUMI
 ONUMA KIKIYO
 SHIMATANI MASA HARU

(54) NUTRITIONAL COMPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a nutritional composition improved in preservability while retaining its emulsion stability by enhancing the antioxidative power of a conventional nutritional composition containing polyunsaturated fatty acids susceptible to oxidative deterioration.

SOLUTION: This nutritional composition improved in preservability while retaining its emulsion stability is obtained by adjusting the ratio of phosphatidyl ethanolamine(PE) to phosphatidyl choline(PC) within a specific range to enhance its antioxidative power.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-258507

(P2001-258507A)

(43) 公開日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 2 3 L 1/302		A 2 3 L 1/302	4 B 0 0 1
	1/30	1/30	Z 4 B 0 1 8
// A 2 3 C 9/152		A 2 3 C 9/152	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-79565 (P2000-79565)

(22) 出願日 平成12年3月22日 (2000.3.22)

(71) 出願人 000006699

雪印乳業株式会社

北海道札幌市東区苗穂町6丁目1番1号

(72) 発明者 大川 謙介

埼玉県川越市大字大袋新田846-11

(72) 発明者 佐藤 則文

埼玉県鶴ヶ島市松が丘4-1 かわつるグ

リーントウン松が丘団地13-304

(72) 発明者 大沼 貴教

埼玉県川越市南台2-3-6 ファミリー

コーポ南台102号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 栄養組成物

(57) 【要約】

【課題】 酸化劣化しやすい多価不飽和脂肪酸を含む栄養組成物において、抗酸化力を増強することによって保存性を高め、さらに乳化安定性も維持した栄養組成物を提供する。

【解決手段】 ホスファチジルエタノールアミン (P E) / ホスファチジルコリン (P C) 比を特定の範囲内に調整することにより、乳化安定性を維持しながら抗酸化力を増強し、保存性を高めた栄養組成物を得る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トコフェロール、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルコリン及び炭素数18以上で二重結合を3個以上含有する脂肪酸である多価不飽和脂肪酸を含む栄養組成物において、ホスファチジルエタノールアミン／ホスファチジルコリン比を1～10の範囲内にすることにより、乳化安定性を保ちながら抗酸化力を増強した栄養組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トコフェロール、リン脂質及び炭素数18以上で二重結合を3個以上含有する脂肪酸である多価不飽和脂肪酸を含む栄養組成物中のリン脂質組成を特定範囲内にすることにより、乳化安定性を維持しながら抗酸化力を増強し、保存性を高めた栄養組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】 乳幼児が健やかに発育していくためには、必要な栄養素を充分量摂取する必要がある。この目的のためには、母乳で乳児を哺育することが望ましい。しかしながら、母親の母乳量が少ないなど充分量の母乳を乳児に与えることができない場合には、乳児用調製粉乳が使用されることが多い。従来から、乳児用調製粉乳は、成分・組成・機能を母乳に近づけるという観点から改良されてきた。その中でも脂質という観点からみて、特に最近炭素数18以上で二重結合を3個以上含有する脂肪酸である多価不飽和脂肪酸（PUFA）が強化され始めてきた。このPUFAにはドコサヘキサエン酸（DHA）やエイコサペンタエン酸（EPA）などが含まれるが、これらのPUFAは栄養学的に非常に重要な役割を果たす脂肪酸である。例えば、DHAは、脳や網膜などの神経系細胞のリン脂質に多く含まれていることが知られており、神経系において何らかの重要な役割を果たしているといわれている。また、これらのPUFAは、エイコサノイドの前駆体としても重要であり、EPAには抗血栓作用があることが知られている。このように生体内で重要な役割を果たすPUFAを強化するために、PUFAを多く含む魚油が乳児用栄養組成物に配合されている。また、最近では、乳児用調製粉乳だけでなく、妊産婦授乳婦用粉乳にも、PUFAを多く含む魚油が配合されている。しかしながら魚油などのPUFAをその脂肪酸組成中に含む油脂は、非常に酸化されやすく、また酸化されると戻り臭が発生するため、風味上の問題が発生している。そこで、さまざまな方法により、油脂の酸化を抑制する試みが行われてきた。その中でも抗酸化剤を使用する方法は広く実施されてきており、トコフェロール、アスコルビン酸脂肪酸エステル、レシチンを使用してPUFAを多く含む油脂の酸化を抑制する方法が従来より知られている（特開平5-140584号公報）。

【0003】 従来、レシチンとしては、大豆レシチンや

10

20

30

40

50

卵黄レシチンが利用されていた。そして、卵黄レシチンの方が抗酸化力に優れているといわれているが、これはラジカル捕捉能が強いホスファチジルコリン（PC）が多いことに由来すると考えられている。一方、ホスファチジルエタノールアミン（PE）はトコフェロールの再生に効果を示すといわれている。実際、トコフェロール非共存下ではPCの方がPEよりも優れた抗酸化力を示すが、トコフェロール共存下ではPEの方がPCよりも優れた抗酸化力を示すことが知られている。これはPEによってトコフェロールが再生され、優れた抗酸化力を発揮するためと考えられる。しかしながら、これまで魚油を含む油脂の場合（魚油を1%以上含む場合）には大豆レシチンや卵黄レシチンが利用されており、魚臭の発生や酸化劣化の抑制効果は必ずしも満足できるものではなかった。先の特開平5-140584号公報で開示されている技術においても、PC含量が高いレシチンを使用して、品質は改良されているが、まだまだ十分に満足できるものではなかった。

【0004】 大豆レシチンのリン脂質組成は、PEがリン脂質全体の15%ほどで、PCが20%ほど含まれている（佐藤成一、油化学、773、1979年）。また卵黄レシチンのリン脂質組成は、PEが15%であり、PCが73%ほど含まれている。このように、今まで使用されてきたレシチンは、PCの抗酸化効果を期待したものであり、PEの比率が少なかった。そのため、トコフェロールが共存している場合、トコフェロールの効果を十分に引き出すことができないという問題があった。また当然のことながら、魚油などのPUFAを多く含む油脂を強化した栄養組成物にも、大豆レシチンや卵黄レシチンが利用されているが、上述したようにPE含量が低いことにより、トコフェロールが含まれているものの抗酸化力が弱く、品質の低下が大きかった。なお、PCは乳化力に優れていることも知られており、大豆レシチンや卵黄レシチンは乳化剤としても利用されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる従来技術に鑑みて、多くの生理効果が期待されながら、酸化劣化しやすいPUFAを含む栄養組成物において、抗酸化力を増強することによって保存性を高め、さらに乳化安定性も維持した栄養組成物を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、抗酸化力と乳化安定性に大きく関係するリン脂質について、PE／PC比を特定の範囲内に調整することにより、乳化安定性を維持しながら抗酸化力を増強し、保存性を高めた栄養組成物を提供できることを見出し、本発明を完成した。以下に、本発明を詳細に説明する。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明において栄養組成物とは、育児用調製乳（成熟児用調製乳、低出生体重児用調製乳、アレルギー疾患児用調製乳、アレルギー予防用調製乳、フォローアップミルク、グロウイングアップミルク）、高齢者向け食品、妊産婦授乳婦用食品などであり、蛋白質、脂質、糖質、ビタミン類及びミネラル類を主成分として構成されるものである。その他、さらに栄養組成物に配合することが可能な成分を含有していても良い。また、本発明の栄養組成物は、液状、固形状、粉末状などの形態を適宜採ることができるが、固形状及び粉末状の場合は、溶解して乳化液として使用するものである。

【0008】蛋白質としては、全カゼイン、 α s-カゼイン、 β -カゼイン、乳清蛋白質濃縮物（WPC）、乳清蛋白質分離物（WPI）、 β -ラクトグロブリンなどの乳蛋白質及び乳蛋白質分画物、卵蛋白質などの動物性蛋白質や大豆蛋白質、小麦蛋白質などの植物性蛋白質、また、これらの蛋白質を酵素分解などにより種々の鎖長に分解したペプチド、さらに、タウリン、シスチン、システイン、アルギニン及びグルタミンなどのアミノ酸を挙げることができ、これらの成分を単独で、あるいは混合して使用すれば良い。

【0009】脂質としては、乳脂肪、ラード、牛脂及び魚油などの動物性油脂や大豆油、ナタネ油、コーン油、ヤシ油、パーム油、パーム核油、サフラワー油、エゴマ油、アマニ油、月見草油、MCT及び綿実油などの植物性油脂、また、これらの分別油、水素添加油及びエステル交換油を挙げることができ、これらの成分を単独で、あるいは混合して使用し、PUFAを含有するように調整すれば良い。

【0010】糖質としては、デンプン、可溶性多糖類、デキストリン、ショ糖、乳糖、麦芽糖、ブドウ糖やガラクトオリゴ糖、フラクトオリゴ糖、ラクチュロースなどのオリゴ糖、また、人工甘味料などを挙げることができ、これらの成分を単独で、あるいは混合して使用すれば良い。

【0011】ビタミン類としては、トコフェロールの他、ビタミンB1、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、ナイアシン、葉酸、パントテン酸、ビオチン、コリン、イノシトールなどを挙げることができ、トコフェロールを単独で、あるいはその他の成分と混合して使用すれば良い。

【0012】ミネラル類としては、硫酸銅、炭酸第二銅、クエン酸第二銅、硫酸第二銅及びグルコン酸銅などの銅塩、炭酸第一鉄、フマル酸第一鉄、コハク酸第一鉄、塩化第二鉄、クエン酸第一鉄、クエン酸第二鉄、クエン酸第一鉄ナトリウム、クエン酸鉄アンモニウム、グルコン酸第一鉄、グルコン酸第二鉄、乳酸第一鉄、水素還元鉄、電解鉄、カルボニル鉄、ピロリン酸第一鉄、ピロリン酸第二鉄、ピロリン酸第二鉄ナトリウム及び硫酸

第一鉄などの鉄塩、酢酸亜鉛、塩化亜鉛、酸化亜鉛、グルコン酸亜鉛及び硫酸亜鉛などの亜鉛塩などを挙げることができ、これらの成分を単独で、あるいは混合して使用すれば良い。本発明の栄養組成物においては、上記の成分に加えて更にリン脂質を配合する。

【0013】リン脂質としては、牛乳から抽出したもの、バターミルクから抽出したもの、大豆レシチンや卵黄レシチンから抽出したもの等を挙げることができ、これらの成分を単独で、あるいは混合して使用し、PE/PC比が1~10の範囲になるように調整して使用すれば良い。これらの中でも、牛乳から抽出したリン脂質中や、バターミルクから抽出したリン脂質中には、PEが比較的多く含まれることから、乳素材より抽出したリン脂質を使用することが好ましい。例えば、バターミルクより抽出した乳由来複合脂質高含有粉末（特開平5-292880号公報）などを使用することができる。

【0014】PE/PC比が1より小さいとPEの効果が十分に発揮されず、酸化促進的に働くこともある。また、PE/PC比が10より大きいと、乳化液とした場合に乳化安定性が劣るだけでなく、乳化状態が悪いために脂質が酸化されやすくなる。そこで、乳化安定性を保ちながら抗酸化力を増強するには、PE/PC比を1~10とすることが好ましい。以下に実施例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0015】

【実施例1】脱脂乳96kgに、WPC（デンマークプロテイン社製）3kgと乳糖17.6kgとを添加し、溶解した。これに水溶性ビタミン類（ビタミンB1、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、ナイアシン、葉酸、パントテン酸、ビオチン、コリン、イノシトール）0.4kg、及びミネラル類（炭酸カルシウム、塩化カリウム、硫酸マグネシウム、クエン酸第一鉄ナトリウム、硫酸銅、硫酸亜鉛）0.4kgを添加し、溶解した。このようにして得られた溶液に、PEとPCを混合したリン脂質を表1に示したPE/PC比及び配合量となるように添加した後、さらに、調製脂肪（リノール酸、 γ -リノレン酸、アラキドン酸、 α -リノレン酸、EPA、DHA、コレステロール）9.65kgに、脂溶性ビタミン類（ビタミンA、ビタミンD、トコフェロール、ビタミンK、 β -カロチン、アスコルビン酸脂肪酸エステル）を溶解したものを添加し、均質化した後、加熱殺菌し、常法により濃縮及び乾燥して、12種類の粉乳それぞれ120kgを製造した。

【0016】これらの粉乳について、37℃で4週間保存を行い、20名のパネラーによる臭気の官能検査により評価した。その結果を表1に示す。また評価基準は次の5段階とした。A：魚臭のないもの、B：わずかに魚臭の感じられるもの、C：明らかに魚臭が発生したもの、D：強い魚臭が発生したもの、E：飲用不可なもの。

【0017】

【表1】

リン脂質の配合量(g/100g固形)		PE/PC比	官能評価
粉乳1-1	0.01	3	B
粉乳1-2	0.01	1	B
粉乳1-3	0.01	0.5	E
粉乳2-1	0.1	3	B
粉乳2-2	0.1	1	B
粉乳2-3	0.1	0.5	E
粉乳3-1	1	3	A
粉乳3-2	1	1	B
粉乳3-3	1	0.5	D
粉乳4-1	2	3	A
粉乳4-2	2	1	A
粉乳4-3	2	0.5	D

【0018】これによると、PE/PC比が1以上のリン脂質を配合して調製した粉乳は、その配合量にかかわらず官能評価がB以上となり、明らかに魚臭の発生が少なく風味的にも優れたものとなっていた。

【0019】また、粉乳3-1、粉乳3-2、粉乳3-3については、37℃で保存して、2及び4週目の過酸化価(POV)を測定した。その結果を図1に示す。これによると、PE/PC比が1以上のリン脂質を配合して調製した粉乳では、POV上昇が低く、明らかに脂質の酸化が抑制されていた。

【0020】

【実施例2】温湯35kgに、乳清蛋白質分解物(DMV社製)1.56kg、デキストリン4.31kg及びスクロース3.00kgを添加し、溶解した。これに水溶性ビタミン類(ビタミンB1、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、ナイアシン、葉酸、パントテン酸、ビオチン、コリン、イノシトール)0.03kg及びミネラル類(炭酸カルシウム、塩化カリウム、硫酸マグネシウム、クエン酸第一鉄ナトリウム、硫酸銅、硫酸亜鉛)0.03kgを添加し、溶*

*解した。このようにして得られた溶液に、PEとPCを混合したリン脂質を表2に示したPE/PC比及び配合量となるように添加した後、さらに、調製脂肪(リノール酸、 γ -リノレン酸、アラキドン酸、 α -リノレン酸、EPA、DHA、コレステロール)0.72kgに、脂溶性ビタミン類(ビタミンA、ビタミンD、トコフェロール、ビタミンK、 β -カロチン、アスコルビン酸脂肪酸エステル)を溶解したものを添加し、均質化した後、加熱殺菌し、常法により濃縮及び乾燥して、5種類の粉乳それぞれ9kgを製造した。

【0021】これらの粉乳を、固形で13%となるように温水で溶解し、無菌容器に充填後、加熱殺菌して保存テストを行った。乳化性に関しては、脂肪分離がどの程度起こっているかを目視にて判断した。また同時に酸化の進行度合いを、実施例1に示した判断基準に基づいて20名のパネラーによる臭気の官能検査により評価した。その結果を表2に示す。

【0022】

【表2】

リン脂質の配合量(g/100g固形)		PE/PC比	乳化性	官能評価
粉乳1	1	20	△	C
粉乳2	1	10	○	A
粉乳3	1	1	○	A
粉乳4	1	0.5	○	C
粉乳5	1	0.1	○	E

○：脂肪分離なし △：若干の脂肪分離あり

【0023】これによると、PE/PC比が1~10のリン脂質を配合して調製した粉乳は、官能評価がAとなり、魚臭の発生が抑えられ、風味的に優れていた。しかし、PE/PC比が10を越えているリン脂質を配合して調製した粉乳では、脂肪分離が認められ、乳化状態が悪

いたために脂質が酸化されやすく、明らかに魚臭の発生が認められた。

【0024】

【実施例3】(乳由来PE高含有粉末の製造)バターミルク粉50kgに水を加えて全量を500kgとし、2N塩酸でpH

を4.4に調整した。30分間静置後、固液セパレーター（WESTFALIA社製：KNA3-08-076）により沈澱を分離して上澄液を回収し、精密濾過装置（旭化成社製：マイクロザ PSV-303、粒子径 $0.1\mu\text{m}$ ）で濃縮した後、噴霧乾燥を行って、乳由来P E 高含有粉末3.4kgを得た。この乳由来P E 高含有粉末には、P E が5.3重量%及びP C が2.9重量%含まれていた。

【0025】（P E 高含有粉乳の製造）温湯35kgに、乳清蛋白質分解物（DMV社製）1.56kg、デキストリン 4.31kg及びスクロース3.00kgを添加し、溶解した。これに水溶性ビタミン類（ビタミンB1、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、ナイアシン、葉酸、パントテン酸、ビオチン、コリン、イノシトール）0.03kg及びミネラル類（炭酸カルシウム、塩化カリウム、硫酸マグネシウム、クエン酸第一鉄ナトリウム、硫酸銅、硫酸亜鉛）0.03kg を添加し、溶解した。このようにして得られた溶液に、上記した乳由来P E 高含有粉末1.5kgを添 *

* 加した後、さらに、調製脂肪（リノール酸、 γ -リノレン酸、アラキドン酸、 α -リノレン酸、EPA、DHA、コレステロール）0.72kgに、脂溶性ビタミン類（ビタミンA、ビタミンD、トコフェロール、ビタミンK、 β -カロチン、アスコルビン酸脂肪酸エステル）を溶解したものを添加し、均質化した後、加熱殺菌し、常法により濃縮及び乾燥して、P E 高含有粉乳9kg を製造した。

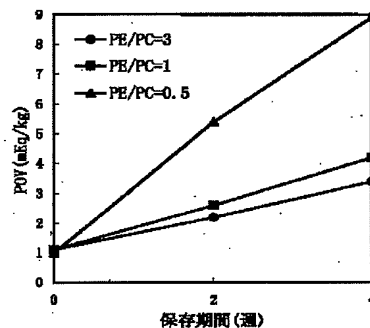
【0026】

【発明の効果】本発明により、乳化安定性を維持しながら、抗酸化力を増強した、PUFAを含有する栄養組成物を提供することが可能となり、問題であった戻り臭の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における粉乳のPOVの経時的变化を示す。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 島谷 雅治
埼玉県狭山市新狭山2-7-1 L S P 新
狭山207

Fターム(参考) 4B001 AC15 AC36 AC40 AC99 BC03
BC04 EC05
4B018 LB07 MD10 MD26 MD45 ME02
ME06 ME13